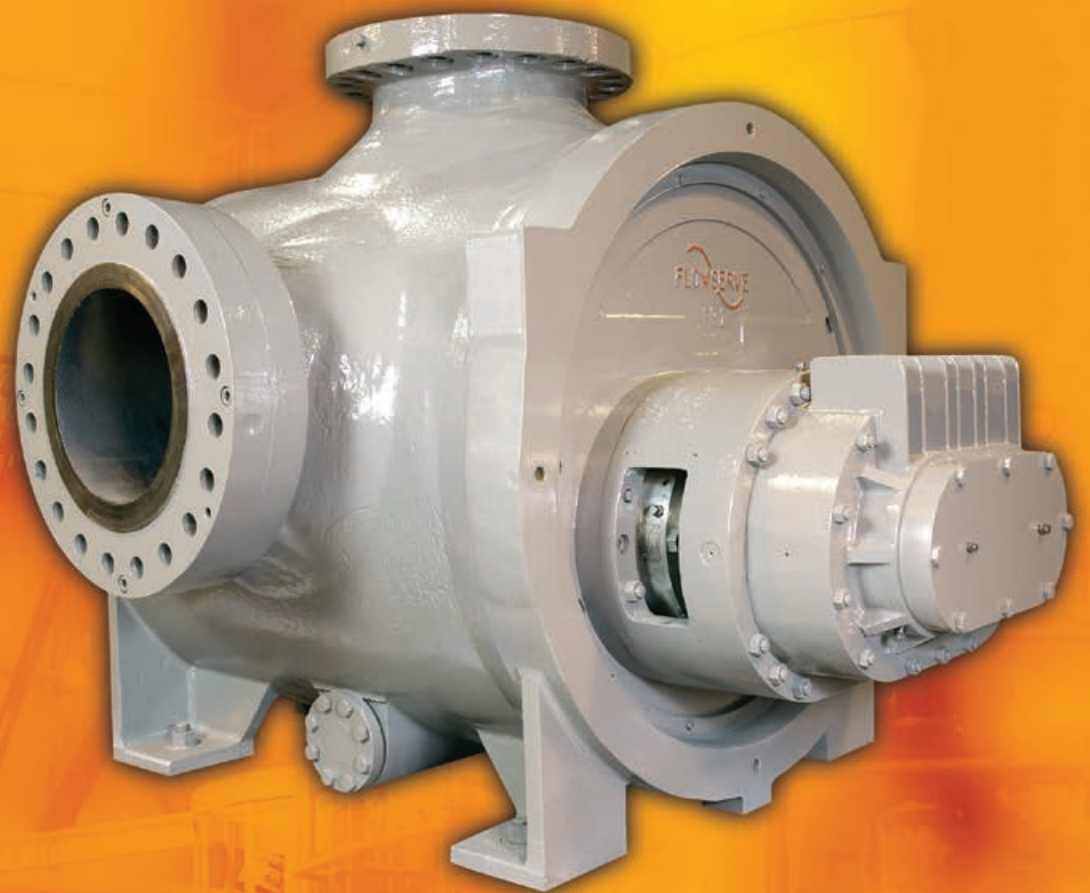
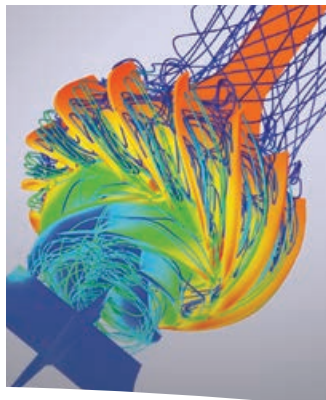




***MP1***  
***Bomba multifásica de doble tornillo***



***Experience In Motion***



## **Proveedor de bombas para el mundo**

*Flowserve es la fuerza impulsora en el mercado industrial mundial de bombas. Ninguna otra empresa del mundo tiene la misma experiencia, tanto en profundidad como en amplitud, en la aplicación con éxito de bombas y sistemas de preingeniería, ingeniería y para fines especiales.*

### **Soluciones para el costo del ciclo de vida**

Flowserve proporciona soluciones de bombeo que permiten a los clientes reducir los costos totales del ciclo de vida y mejorar la productividad, la rentabilidad y la fiabilidad del sistema de bombeo.

### **Servicio al cliente de acuerdo a su sector productivo**

Especialistas en producto y en el sector de fabricación de bombas desarrollan propuestas y soluciones eficaces dirigidas a las preferencias del mercado y de los clientes. Estos especialistas ofrecen asesoramiento y asistencia técnica en cada una de las etapas del ciclo de vida útil del producto, comenzando con la petición inicial de oferta.

### **Amplia gama de productos**

Flowserve ofrece una amplia gama de tipos complementarios de bombas, desde bombas de proceso pre-diseñadas a bombas y sistemas de bombeo de elevada ingeniería y para fines especiales. Las bombas se fabrican según reconocidas normas internacionales y de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Los diseños de bombas incluyen:

- Proceso de una sola etapa
- Entre rodamientos de una sola etapa
- Entre rodamientos de múltiples etapas
- Verticales
- Motor sumergible
- Desplazamiento positivo
- Nucleares
- Especiales

### **Marcas de distinción del producto**

*ACEC™ Centrifugal Pumps*

*Aldrich™ Pumps*

*Byron Jackson® Pumps*

*Calder™ Energy Recovery Devices*

*Cameron™ Pumps*

*Durco® Process Pumps*

*Flowserve® Pumps*

*IDP® Pumps*

*Lawrence Pumps®*

*Niigata Worthington™ Pumps*

*Pacific® Pumps*

*Pleuger® Pumps*

*Scienco™ Pumps*

*Sier-Bath® Rotary Pumps*

*TKL™ Pumps*

*United Centrifugal® Pumps*

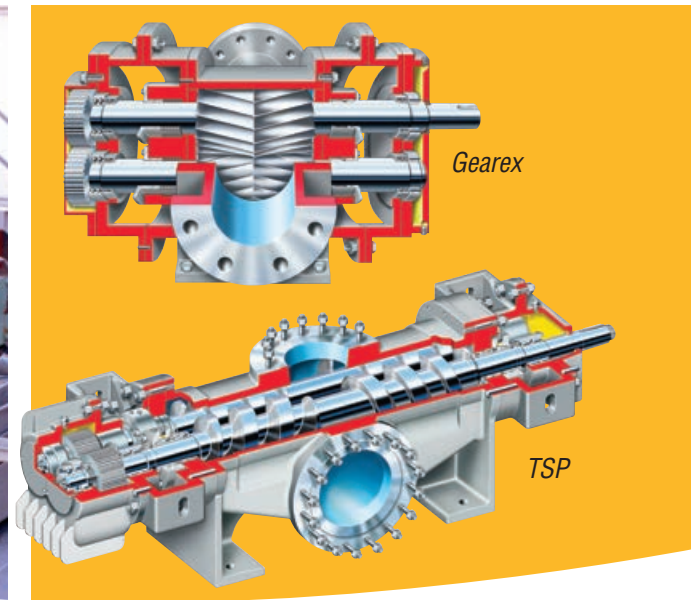
*Western Land Roller™ Irrigation Pumps*

*Wilson-Snyder® Pumps*

*Worthington® Pumps*

*Worthington Simpson™ Pumps*

**Bomba multifásica de doble tornillo MP1**



**Soluciones en bombas rotatorias de ingeniería**

La bomba de doble succión, de doble tornillo, de desplazamiento positivo Flowserve MP1 fue especialmente concebida técnicamente para enfrentarse a los retos más agresivos de la producción en pozos petrolíferos multifásicos a la vez que mantiene en forma constante una gran disponibilidad. La bomba MP1, robusta y versátil, se acomoda fácilmente a rápidos cambios en las viscosidades del pozo petrolífero, a los cortes de agua, a los diferentes coeficientes gas-líquido y a la variación en las fracciones de volumen de gas (GVF por sus siglas en inglés) que pueden variar a lo largo de la vida del campo petrolífero. La versatilidad de la bomba, su fácil mantenimiento y su gran confiabilidad proporcionan a los usuarios economías en el costo del ciclo de vida para optimizar la producción de petróleo.

**Ventajas sobre las bombas rotodinámicas helico-axiales**

- Mayores presiones diferenciales con elevadas fracciones de volumen de gas
- Carga de torque constante sobre el conjunto motriz de la bomba
- Mayor eficiencia cuando se bombean productos muy viscosos
- El diseño de desplazamiento positivo elimina los tapones de gas vapor
- No son necesarios acondicionadores de flujo aguas arriba de la bomba
- Menor desgaste debido al funcionamiento a menor velocidad
- Menor vibración y ruido de funcionamiento

**Aplicaciones en Campos de Producción**

- Bombeo de superficie en mar adentro y tierra
- Bombeo submarino en aguas muy profundas
- Compresión de gas húmedo
- Reinyección de gas de destello
- Transferencia en oleoductos

**Ventajas de la bomba MP1**

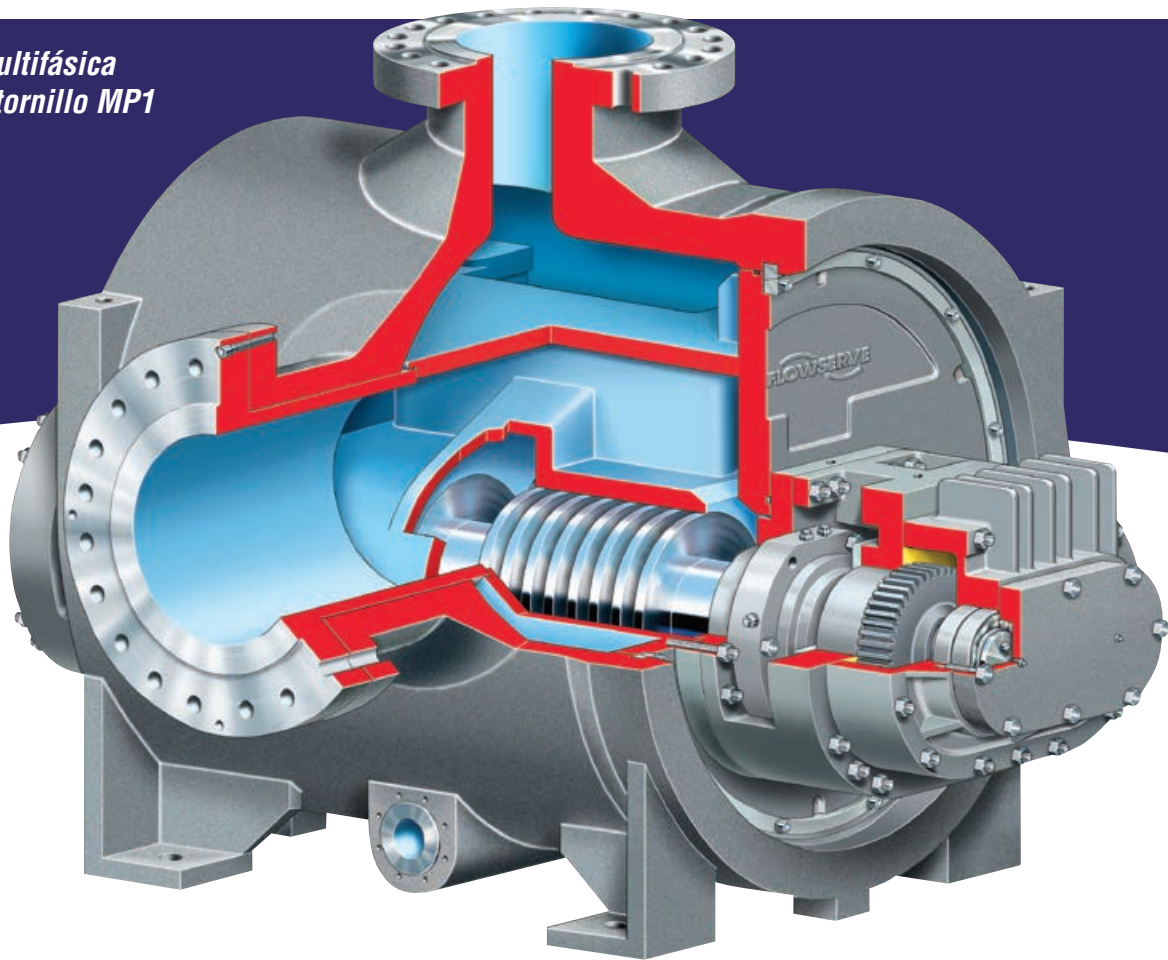
- Facilidad de mantenimiento
  - Diseño de “Back Pullout” del conjunto rotativo
  - Construcción de estructura de rodamientos divididos radialmente
  - Sellos mecánicos tipo cartucho, simples o dobles
  - Cubo del acoplamiento cónico
  - No se precisan herramientas especiales
- Versatilidad
  - Elevada eficiencia volumétrica en una amplia gama de viscosidades, coeficientes gas-líquido y GVF
  - Capacidad de operar en seco y con bolsas de gas
  - Funcionamiento a altas temperaturas
  - Opciones de múltiples sellos mecánicos
- Confiabilidad en condiciones difíciles
  - Diseño del cuerpo en fundición con boquillas rebordeadas
  - Perfil de tornillos personalizado para reducir las pulsaciones por presión
  - Eje integral rígido y sobredimensionado
  - Montaje de soportes de rodamientos con pernos pasantes
  - Rodamientos de alta resistencia
  - Revestimientos resistentes al desgaste
- Bajo costo total de propiedad
  - Capacidad de efectuar el mantenimiento a los rodamientos o sellos mecánicos individualmente
  - Programa de restitución de ejes y cuerpos
  - Conjunto rotante reemplazable
  - Cuerpo interior reemplazable

**Paquetizado del sistema**

Los ingenieros y técnicos de Flowserve poseen una gran capacidad para el paquetizado de los sistemas y pueden incorporar patines para tuberías, variadores de frecuencia (VFD por sus siglas en inglés), paneles de control y centrales de control de motores en sistemas de bombas multifásicas.



## Bomba multifásica de doble tornillo MP1



Flowserve MP1 es la bomba de doble tornillo más robusta de la industria del petróleo y del gas. Diseñada para bombeo multifásico, tiene una configuración de doble succión y doble tornillo sincronizada de acuerdo con API 676, última edición. El diseño de la bomba MP1 fue mejorado aún más para proporcionar la más elevada eficiencia general y los menores niveles de vibración en funcionamiento de cualquier bomba multifásica de doble tornillo.

Para conseguir una mayor confiabilidad y vida útil de la bomba, el diseño de la MP1 incorpora depósitos de aceite separados para los rodamientos y los engranes de sincronía. Esta construcción es muy adecuada para bombear efluentes en bruto, que consten de diversos volúmenes de petróleo, agua y gas, así como sólidos y asfaltenos, de los pozos de producción, sin separación previa del gas.

### Parámetros de funcionamiento

- Caudal hasta 2258 m<sup>3</sup>/h (340 900 bpd)
- Presiones de hasta 50 bares (720 psi); diseños personalizados para presiones superiores
- Temperaturas hasta 450°C (842°F)
- Viscosidades hasta 8000 cP
- Fracciones de volumen de gas de 0% a 100%

### Características y beneficios

**El diseño de doble succión** proporciona cargas hidráulicas equilibradas canalizando el flujo entrante hacia las entradas de tornillo en cada extremo de la bomba. También asegura que los sellos mecánicos se expongan sólo a la presión de succión de la bomba.

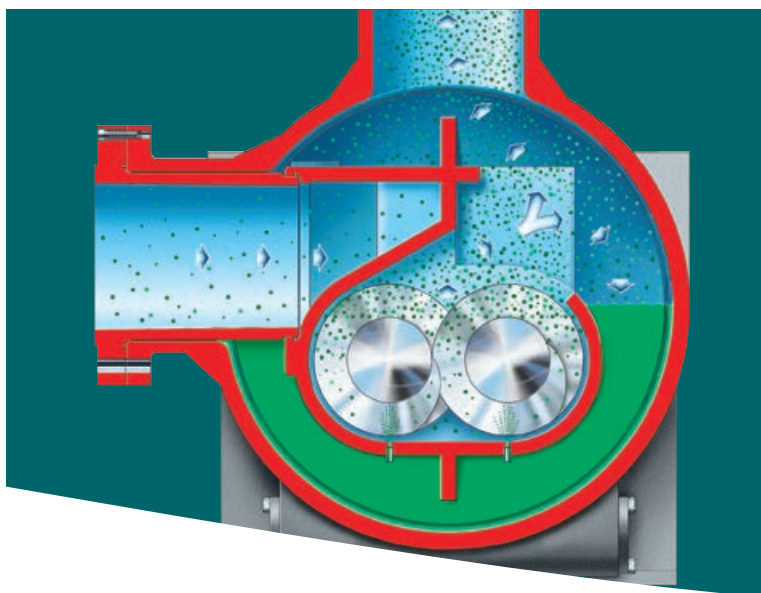
**Los rodamientos externos y los engranajes de sincronía AGMA 11** están en depósitos de aceite separados para eliminar la exposición al fluido bombeado, proporcionando un entorno de lubricación ideal.

**El diseño de eje integral sin contacto (de una pieza)** asegura que la deflexión del eje en funcionamiento no supera la tolerancia mínima radial entre el eje y el interior del cuerpo.

**La versátil cámara del sello ISO 21049/API 682** se acomoda fácilmente a múltiples tipos de sellos mecánicos y cubre las normativas HSE sin modificación.

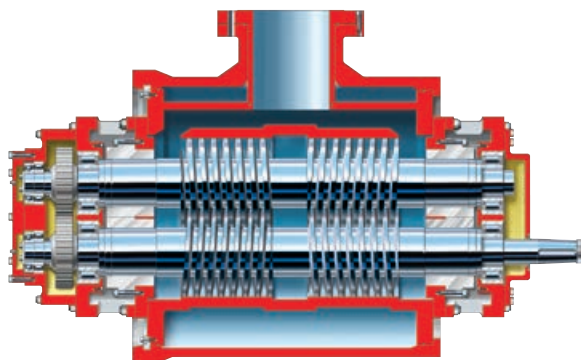
**La construcción del soporte de rodamientos partido radialmente** facilita el mantenimiento de los rodamientos y de los sellos mecánicos en forma individual evitando provocar problemas en los componentes que no precisan reparación.

**El cuerpo modular no soldado** está disponible en múltiples aleaciones estándar y especiales. El diseño integral de las boquillas en el cuerpo asegura que cualquier carga en las tuberías no se aplique directamente al cuerpo interior para mantener un diseño de eje sin contacto.



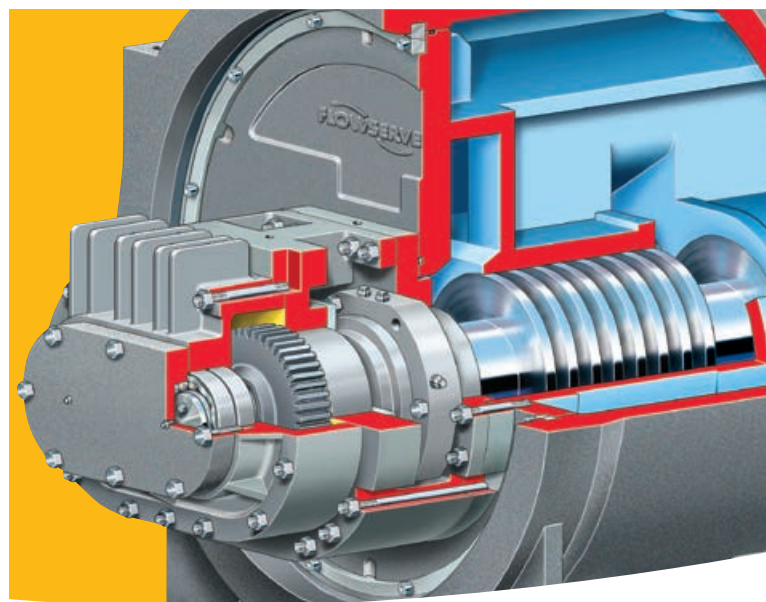
### Trampa de líquido para reinyección en el cuerpo de gran volumen

Es necesario disponer de un sello hidrodinámico de líquido entre los tornillos hermanados al bombear mezclas multifásicas con elevadas fracciones de volumen de gas o durante la formación de bolsas de gas. Por ello, la bomba MP1 incorpora una gran cámara entre los cuerpos externo e interno que captura el líquido y que lo reinyecta en las entradas de los tornillos por medio de aberturas internas aprovechando la presión de descarga de la bomba. Este enfoque simple y confiable asegura que se pueda mantener siempre el sello hidrodinámico. Además, permite disipar el calor de la compresión que se produce por el bombeo multifásico.



### Los más bajos niveles de vibración en el funcionamiento

- Los niveles de vibración cumplen la norma API 676, última edición
- La carga radial completa se soporta entre los rodamientos para asegurar un diseño sin contacto
- Los tornillos integrales son mecanizados 180° fuera de fase para reducir la amplitud de las pulsaciones
- Un mínimo de tres cámaras de bombeo y perfil especial de los tornillos para distribuir el incremento en el perfil de presiones
- Diseño del soporte de rodamientos sujeto mediante pernos en todo el perímetro
- Balanceo dinámico del eje en dos planos según ISO 1940 G2.5 para reducir al mínimo el desbalanceo residual

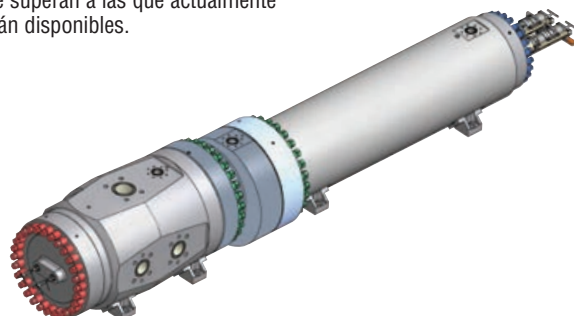


### Soporte partido radialmente con diseño de sujeción con pernos pasantes

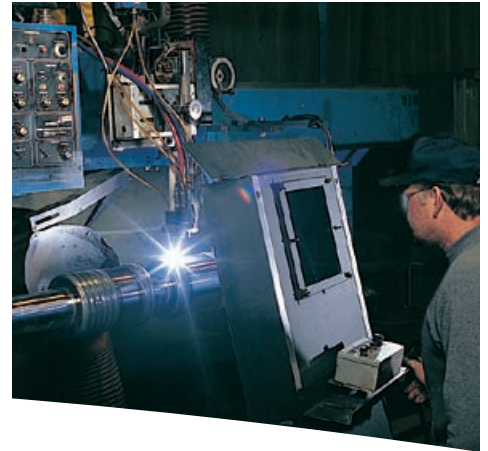
Una característica de mantenimiento distintiva de la bomba MP1 es el diseño de los soportes de rodamientos partidos radialmente, que ofrece una construcción con montaje mediante pernos pasantes en todo el perímetro para un máximo apoyo y rigidez. La parte del alojamiento de los rodamientos del soporte puede retirarse separadamente para permitir efectuar el mantenimiento de los rodamientos sin provocar problemas a los sellos mecánicos. Puesto que la división del soporte está cerca del cuerpo, se proporciona un máximo acceso a los sellos mecánicos, cada uno de los cuales puede retirarse y sustituirse sin afectar a los demás en el eje adyacente. El posicionamiento crítico del conjunto de soporte de los rodamientos se mantiene utilizando pasadores de espiga endurecidos, de forma que la alineación se asegura al volver a realizar el montaje.

### Aplicaciones submarinas

Flowserve continúa desarrollando nuevas tecnologías para desplegar bombas multifásicas de doble tornillo en el fondo del mar. El resultado es una solución llave en mano que implica el diseño, fabricación e instalación de bombas submarinas para profundidades y presiones que superan a las que actualmente están disponibles.



Opciones y datos técnicos



**Soluciones de sellado del eje pre-diseñadas**

- Sellos mecánicos sencillos tipo cartucho con buje de restricción interno soportado por un plan de lavado API Plan 32. Ideal para servicios con bajos niveles de H<sub>2</sub>S y una fuente de flujo externo
- Sellos mecánicos sencillos tipo cartucho soportados por un sistema de aceite de lubricación común. Diseñados para aplicaciones remotas de elevado GVF sin una fuente externa de flujo
- Sellos mecánicos doble tipo cartucho soportados por un plan API Plan 53 o API Plan 54. Diseñados para aplicaciones con elevados riesgos a la salud debido a elevados niveles de H<sub>2</sub>S o contenido de sólidos y cuando no hay una fuente confiable de flujo externo disponible

**Revestimientos duros, resistentes a la abrasión**

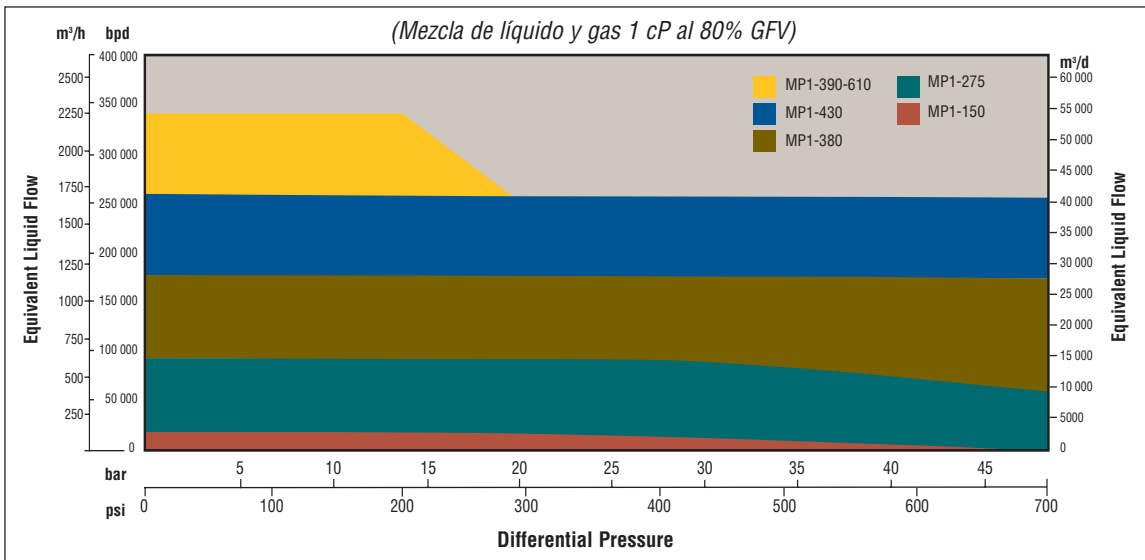
Los revestimientos duros reducen la corrosión y el desgaste en piezas críticas. También ofrecen protección contra la fusión entre componentes en caso de operar brevemente en condiciones adversas. El resultado es un incremento en el tiempo medio entre reparaciones de la bomba.

- El diámetro interno del cuerpo donde se aloja el tornillo se puede cubrir con revestimientos con una dureza mínima de 70 Rc.
- Los diámetros externos de los tornillos se pueden fabricar con revestimientos resistentes a la abrasión con una dureza mínima de 40 Rc.
- Se puede acudir al laboratorio interno de ensayos para confirmar las características de carga de presión y velocidad de los revestimientos.

**Materiales de construcción**

Componente	Diseño API estándar	Diseño API mejorado	Diseño API resistente a la corrosión
Cuerpo exterior	Hierro dúctil o fundición de acero	Fundición de acero	Fundición de acero inoxidable o Fundición de hierro con níquel (Ni-Resist)
Cuerpo interior	Hierro dúctil	Fundición de Acero	Fundición de acero inoxidable o Fundición de hierro con níquel (Ni-Resist)
Ejes integrales	Acero al carbono	Acero al carbono o acero inoxidable	Acero inoxidable
Alojamiento del Sello Mecánico	Placa de acero al carbono		Placa de acero inoxidable
Soporte de Rodamientos	Acero fundido		
Cubierta delantera, alojamiento de engranajes	Acero fundido		
Tapas traseras	Acero al carbono		
Engranajes de sincronía	Acero al carbono carburizado		

**Tabla de cobertura de la bomba MP1**





Servicio mundial y soporte técnico



## Soluciones de costo del ciclo de vida

Típicamente, el 90% del costo del ciclo de vida total (LCC por sus siglas en inglés) de un sistema de bombeo se acumula después de comprar e instalar el equipo. Flowserve ha desarrollado un conjunto completo de soluciones destinadas a proporcionar a los clientes un valor sin precedentes y ahorros en los costos nunca vistos a lo largo del ciclo de vida del sistema de bombeo. Estas soluciones tienen en cuenta cada una de las facetas del ciclo del costo de vida, incluyendo:

### Capital de inversión

- Compra inicial
- Instalación

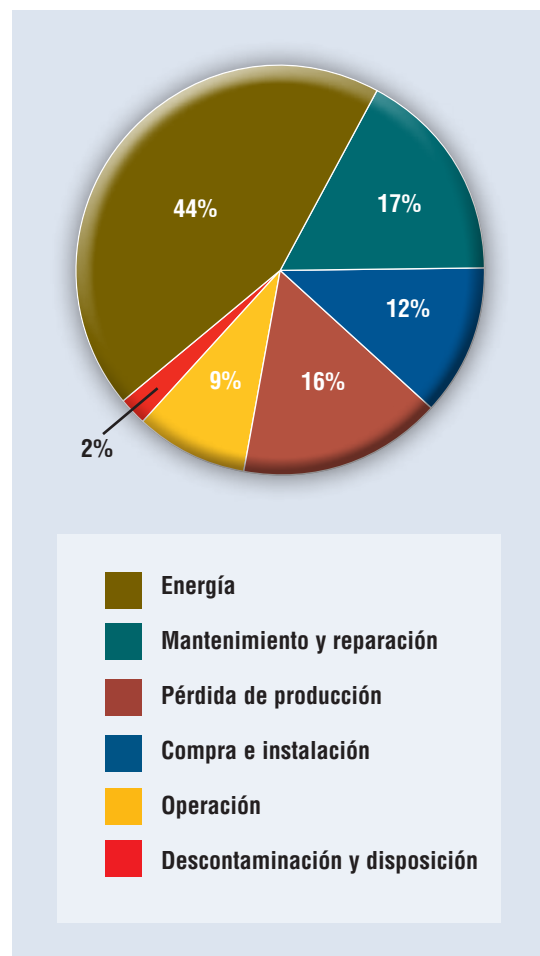
### Gastos de explotación

- Consumo de energía
- Mantenimiento
- Pérdidas de producción
- Medio ambiente
- Inventario
- Operación
- Disposición

### Soluciones innovadoras del ciclo de vida

- Selección de nuevas bombas
- Ingeniería llave en mano y Servicio de Mantenimiento
- Gestión de energía
- Disponibilidad de bombas
- Mantenimiento proactivo
- Gestión de existencias

### Costos típicos del ciclo de vida de una bomba<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Aunque los valores exactos pueden variar, estos porcentajes son consistentes con los publicados por los principales fabricantes y usuarios de bombas, así como por las asociaciones industriales y organismos gubernamentales de todo el mundo.



**Estados Unidos y Canadá**  
Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421 USA  
Teléfono: +1 937 890 5839

**Europa, Oriente Medio, África**  
Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
The Netherlands  
Telephone: +31 76 502 8100

**Latinoamérica**  
Flowserve Corporation  
Martín Rodríguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono: +54 11 4006 8700  
Telefax: +54 11 4714 1610

**Asia Pacífico**  
Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapore 637345  
Teléfono: +65 6771 0600  
Telefax: +65 6862 2329

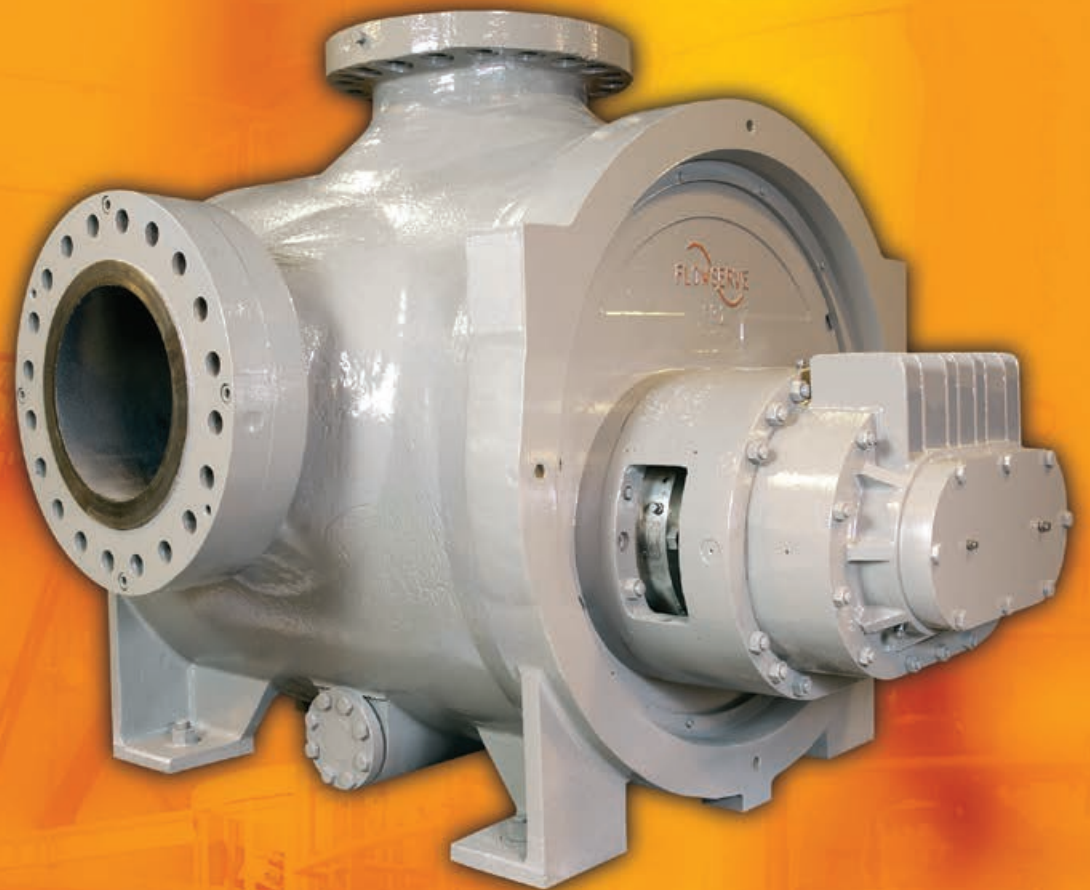
Boletín PS-60-2e (S) March 2013. © 2013 Flowserve Corporation

***Para encontrar a su representante local de Flowserve:***

Para más información sobre Flowserve Corporation,  
visit [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com) or call +1 937 890 5839.



**MP1**  
**Bomba multifásica de doble tornillo**





Boletín PS-60-2e (S/A4) March 2013. © 2013 Flowserve Corporation

***Para encontrar a su representante local de Flowserve:***

Para más información sobre Flowserve Corporation,  
visit [www.flowserve.com](http://www.flowserve.com) or call +1 937 890 5839.

**Estados Unidos y Canadá**

Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421 USA  
Teléfono: +1 937 890 5839

**Europa, Oriente Medio, África**

Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
The Netherlands  
Telephone: +31 76 502 8100

**Latinoamérica**

Flowserve Corporation  
Martín Rodríguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono: +54 11 4006 8700  
Telefax: +54 11 4714 1610

**Asia Pacífico**

Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapore 637345  
Teléfono: +65 6771 0600  
Telefax: +65 6862 2329